

白山室堂平の高山雪田植生の回復状況 (3)

菅 沼 孝 之 奈良女子大学理学部生物学教室
辰 巳 博 史 原市立晩成小学校

AN ECOLOGICAL STUDIES OF THE RECOVERY OF DENUDED SNOW-PATCH VEGETATION OF THE MURODO-DAIRA, THE ALPINE REGION OF MT. HAKUSAN (3)

Takayuki SUGANUMA, *Department of Biology, Faculty of Science, Nara
Women's University*

Hiroshi TATSUMI, *Bansei Elementary School, Kashihara, Nara*

はじめに

白山室堂平は白山御前峰(2702m)の直下、南西に広がるゆるやかな斜面で、一帯は高山雪田植生、いわゆる湿性お花畑が形成され、優れた自然景観が展開している。

白山は平安時代のころから信仰と修行の山として、また、最近では豊かな高山植物に恵まれた山として年間約3万人の登山者を迎えている。登山者が増えることは山への関心が高まる一方、観光地化が問題になってくる。裸地化が目立ってきた1973年に登山路の両側にロープを張って、お花畑への立入を禁止し、高山植生の保護措置がとられたが、裸地化からどのような経過をたどってどのような植物によって被覆されるかを調べると同時に、裸地化した土地の早期復元の方法をさぐることを目的として、1973年から毎年1回定点調査を行い、1988(昭和63)年で16年目を迎えた。

調査の結果については1979年及び1983年の2回、報告(菅沼・辰巳, 1979, 1983)したので、今回は1984年から1988年までの調査結果を報告したい。

調査地及び調査方法

調査地は前報に示す通り室堂園地の野外研究路に沿った裸地化の代表的な土地3か所に定置枠を設け、調査区I, II, IIIとした。調査区Iは3×3m, 調査区II, IIIは2×2mの方形枠で、各調査区の四隅は杭で固定している。

調査方法は、前報に従って、各調査区内に生育する植物の種類ごとの投影図を作成し、生育状況図とした。これをもとに、植被率、各種の占有面積と芽生え数を求め、占有面積の調査区面積に対する割合を占有率(%)として算出した。

結果及び考察

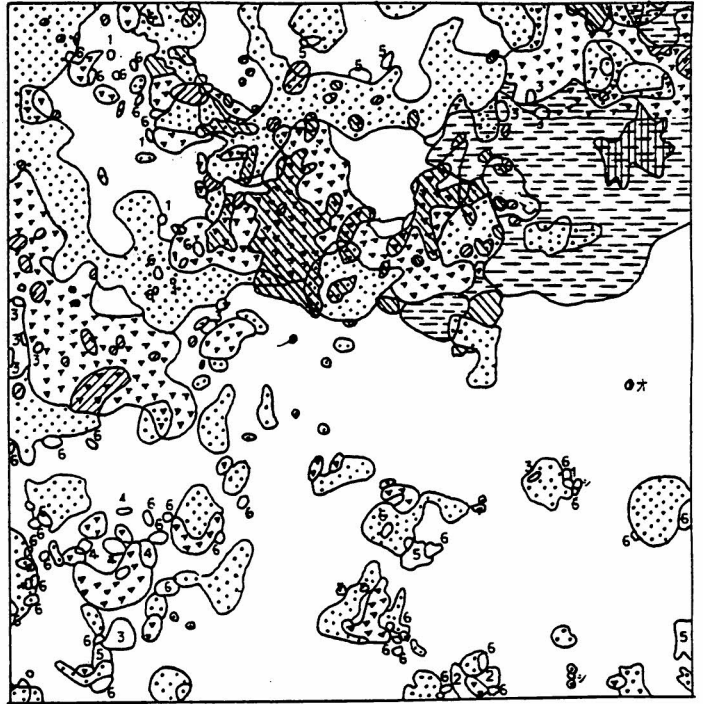


図1-1 (調査区I 1985)

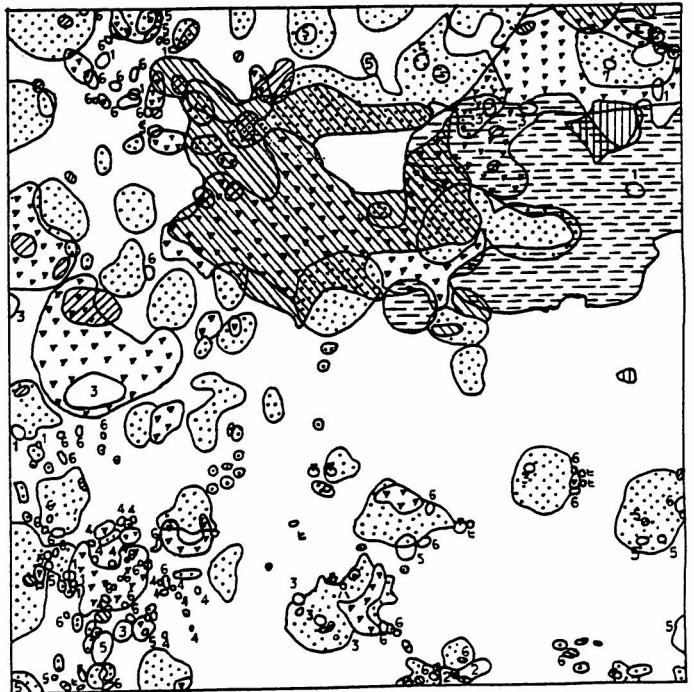


図1-2 (調査区I 1986)



図1-3 (調査区I 1987)

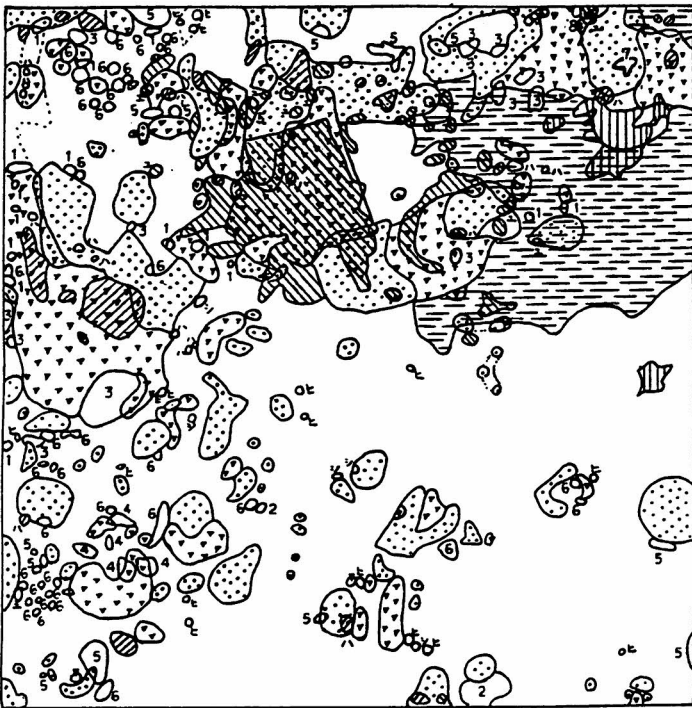




図1-4 (調査区I 1988)

凡例


調査区I


 ヒロハノコメススキ


 ショウジョウスゲ


 ガンコウラン


 クロユリ

 ハクサンボウフウ


 オンタデ

 1 ミヤマヌカボシソウ


 2 コメススキ


 3 アキノキリンソウ

 4 マイヅルソウ

 5 ミヤマウイキョウ

 6 ミヤマクワガタ

 7 コバイケイソウ

 8 ハイマツ

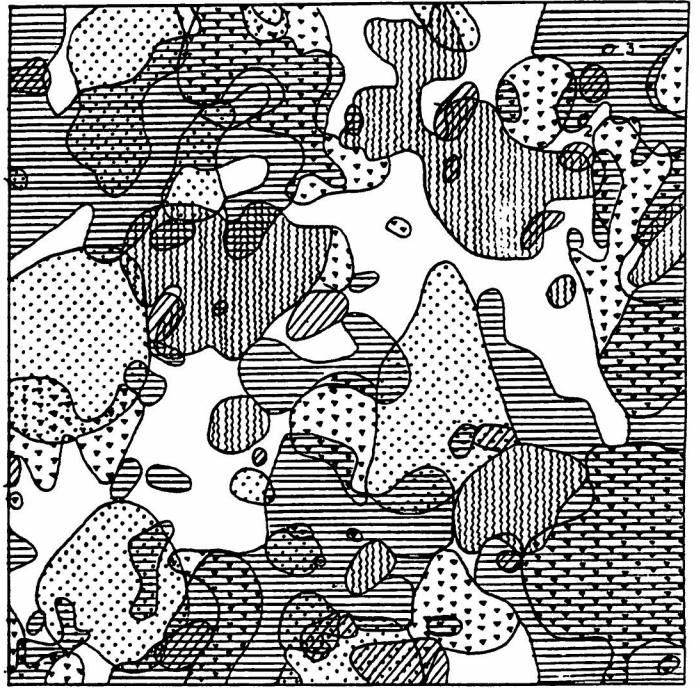


図 2 - 1 (調査区II 1985)

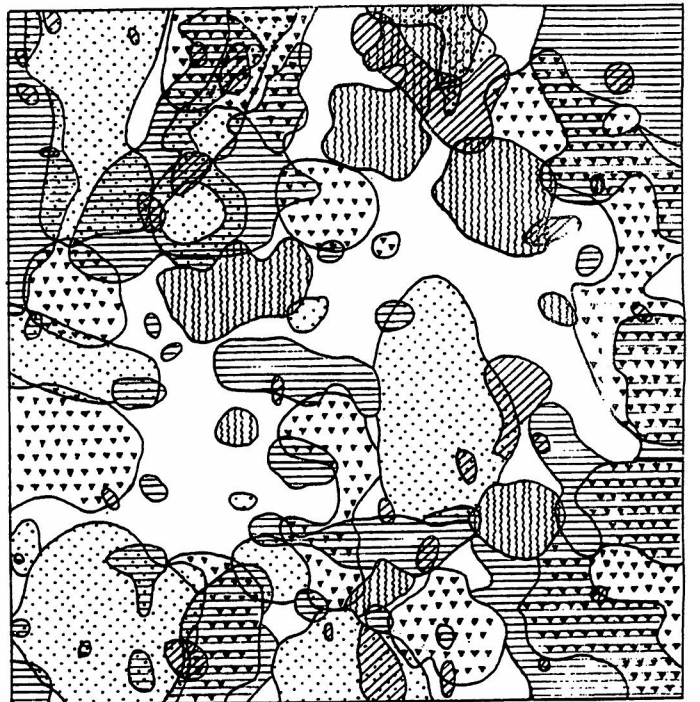


図 2 - 2 (調査区II 1986)

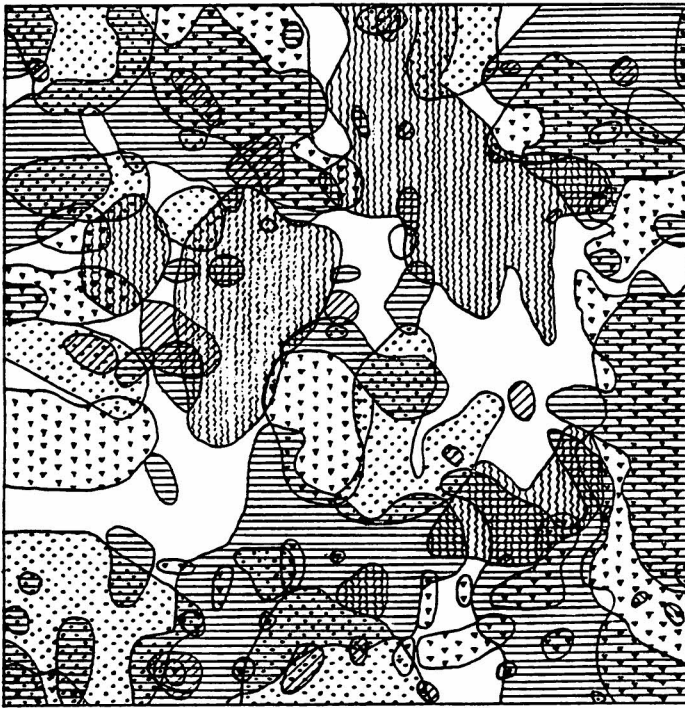












図 2 - 3 (調査区II 1987)

凡 例

調査区II

-  ミヤマキンバイ
-  ヒロハノコメススキ
-  ショウジョウスゲ
-  コバイケイソウ
-  ハクサンボウフウ
-  クロユリ
-  1 ミヤマキンボウゲ
-  2 シナノオトギリ
-  3 ミヤマウイキョウ
-  4 イワアカバナ

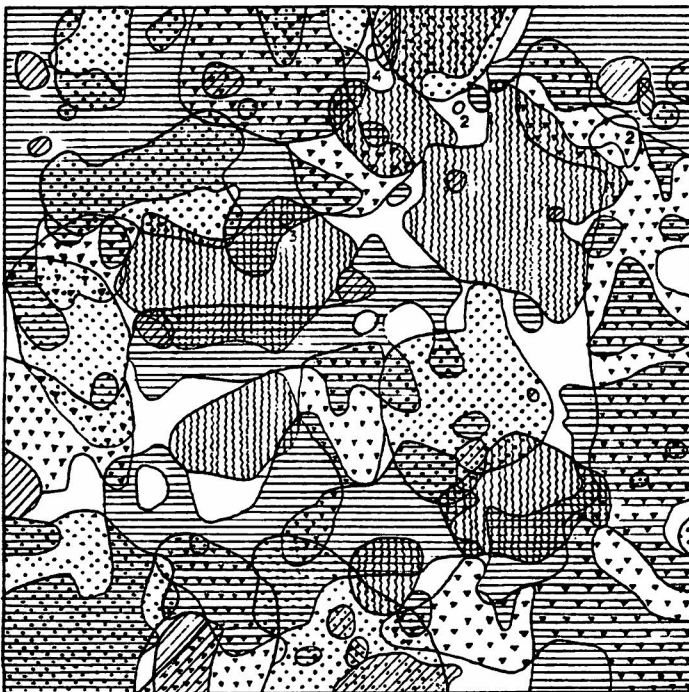


図 2 - 4 (調査区II 1988)

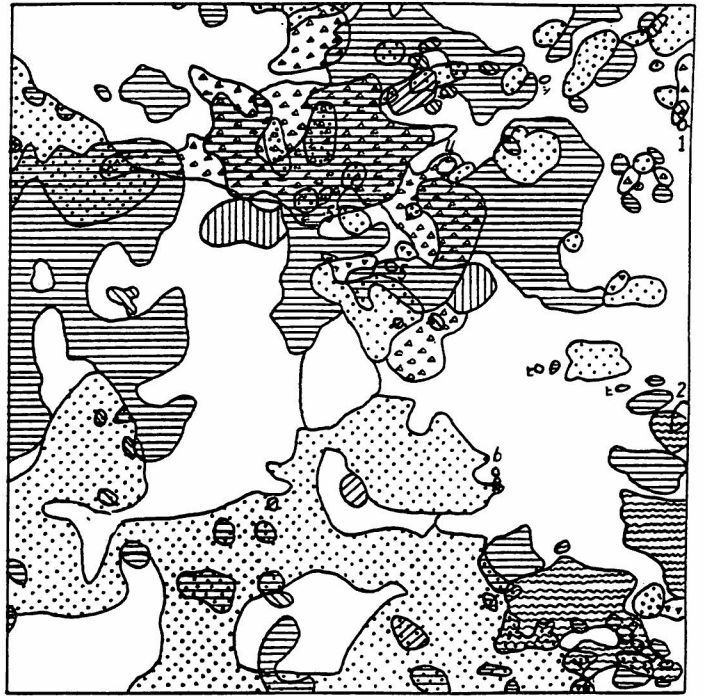


図3-1 (調査区III 1985)

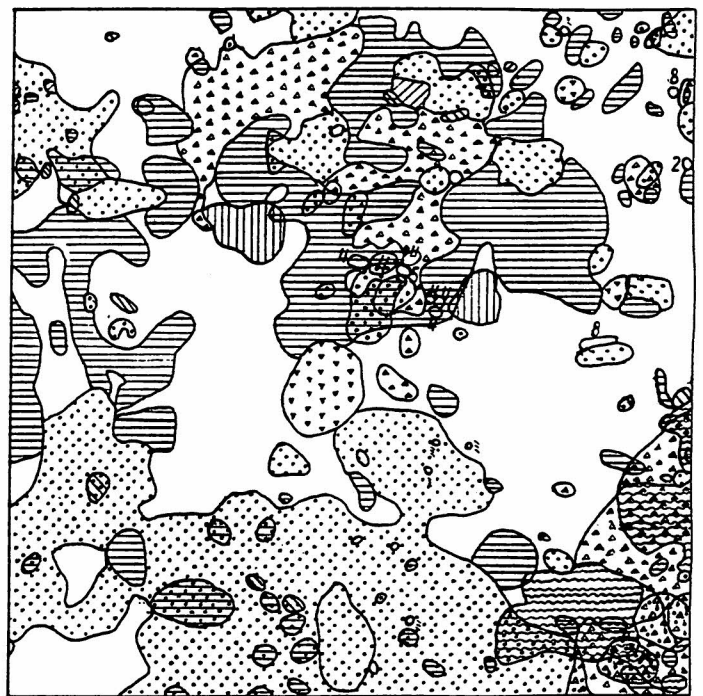


図3-2 (調査区III 1986)

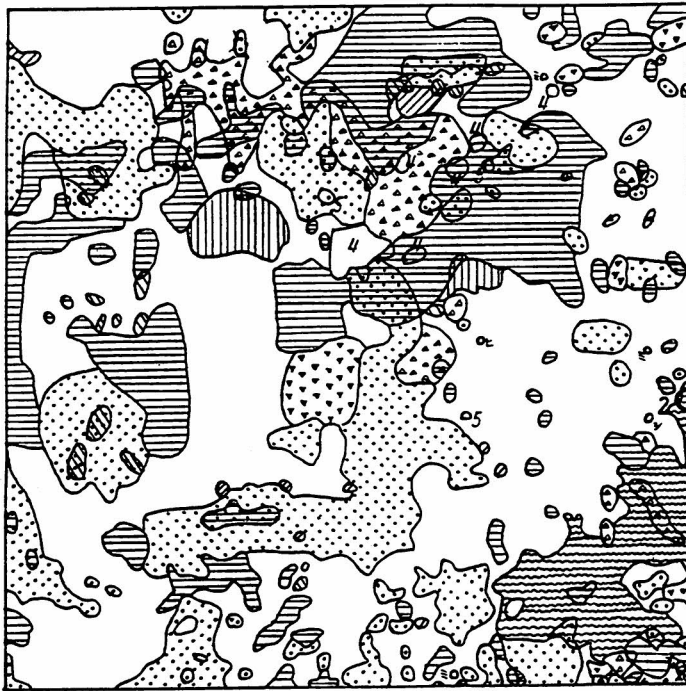

















図 3-3 (調査区III 1987)

凡 例

調査区 III

-  ヒロハノコメススキ
-  ミヤマキンバイ
-  スキゴケ
-  クロマメノキ
-  ショウジョウスケ
-  ハクサンボウフウ
-  クロユリ
-  アオノツガザクラ
-  1 ミヤマクワガタ
-  2 コメススキ
-  3 ミヤマアカバナ
-  4 ネバリノギラン
-  5 ハクサンコザクラ
-  6 イワアカバナ
-  7 ミヤマタネツケバナ

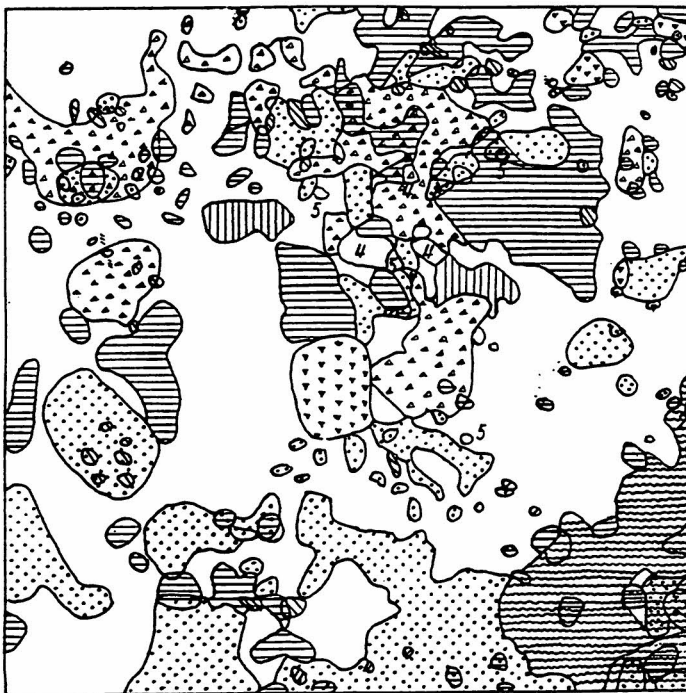


図 3-4 (調査区III 1988)

調査区 I

植被率(表1)は1988年は50.62で調査開始年の1973年より13.60の増加で、1年間あたりの増加(以下、回復率とする)は0.91になる。全体の傾向からみるとこの数年間は大きな増減はなく横ばい状態である。占有率1%以上の主要な種の1988年の占有率と1973年以降の増減をみると、ヒロハノコメスキは17.82で-0.89, ショウジョウスゲは15.34で+7.61, ガンコウランは10.57で+7.79, クロユリは6.18で+0.05, ハクサンボウフウは1.89で+1.83, ミヤマアキノキリンソウは1.29で+1.06, オンタデは1.06で+1.00である。

先駆種のヒロハノコメスキは1973年から1981年にかけて増加し、占有率は35.40と最大の値を示したが、後は年々減少を続けて1988年には最低の値となった。図1よりヒロハノコメスキの生育地は散らばり方はあまり変わらないが、年々個々の占有面積が縮小し、なかには大きな株が縮小し消滅しているものもあるが、新たな株の拡大はほとんどない。芽生え数は1978年に2981を数えたのが最大で、以後は次第に減少しており、近年は500前後である。このような減少は裸地が減少したことが原因ではなく、土壌が固定されてきたためと考えられる。

ヒロハノコメスキに代わるものとしてショウジョウスゲ、ガンコウラン、ハクサンボウフウなどが期待されるが、占有率の増加の割合はいずれも小さい。ショウジョウスゲは現状を維持しているような状況であるが、わずかずつ株数が減り散らばりが縮小している。ガンコウランは他種の占有地の間隙を埋めるようにしながら生育地を拡大している。ハクサンボウフウは占有面積は小さいがショウジョウスゲの生育地周辺に多く点在し、各所に生育場所を広げている。クロユリは漸増の傾向を示しているが、年によって占有率がかなり異なっているので、その消長はとらえ難い。ミヤマアキノキリンソウの個体数は全体で数十程度であるが、大きく生育する個体は少ない。オンタデの個体数は1988年に5と少ないが生育の状態はよい。

その他の種で個体数の多いものは、マイズルソウ、ミヤマウイキョウ、ミヤマクワガタ、ミヤマムカボシソウなどである。これらの種はヒロハノコメスキやショウジョウスゲの生育地の周辺にあり、成長は低調で占有地を拡大していくことは少ない。コメスキは図1の下部に1株あるが1973年来占占有率に変化は見られない。コバイケイソウも1980年に出現して以来占有率に変化は見られない。

本調査区では、1988年に、ミヤマキンバイ、ハイマツ、ネバリノギランが新たに出現し、種数は16になった。また、裸地の割合が高いまま推移しているが、裸地への植物の定着はかなり困難が伴うようである。例えばヒロハノコメスキの芽生えが多数あるにもかかわらず成長はできずほとんど消滅してしまう。これは他の種も同じで、現に生育しているものでも維持がやっとなようである。とくに環境条件が一時的にもせよ好転しない限り、この横ばい状態は当分継続されるものと予想される。

調査区 II

植被率(表2)は1973年は68.84で裸地の割合が少ない調査区である。1975年から76年にかけて植被率が急激に増加して85%を越えた後は多少の増減があるものの全体的には横ばい状態が続くが、1985年に81.48に低落しその後は漸増して1988年には92.94になり、回復は他の調査区に比べて良好である。15年間の植被率の増加は24.10で回復率は1.61になる。

主要な種の占有率について1988年の値と1973年からの増減をみると、ミヤマキンバイは49.73で-3.28, ヒロハノコメスキは27.34で+23.31, ショウジョウスゲは30.93で+9.49, コバイケイソウは20.78で+16.07, ハクサンボウフウは4.29で+3.65である。

図2により、ミヤマキンバイは調査開始年より占有率は急激な減少をみせたが、1976年より漸増の傾向にあるものの1973年の値までには回復していない。1988年までの3年間の占有面積の増加の状況

菅沼・辰巳：白山室堂平の高山雪田植生の回復状況（3）

表1 出現種の概況 白山室堂 調査区I（調査面積 90,000 cm²）
 上段は占有面積（cm²）、中段の（ ）は占有率（%）、下段*は芽生え数

種名	年次	1973	1984	1985	1986	1987	1988
1. ヒロハノコメスキ		16,843 (18.71)	23,465 (26.07) *1068	20,680 (22.98) *741	20,388 (22.65) *698	16,630 (18.48) *409	16,040 (17.82) *550
2. ショウジョウスゲ		6,960 (7.73) *1	13,610 (15.12)	16,340 (17.04)	15,792 (17.55)	14,245 (15.83) *12	13,805 (15.34) *26
3. ガンコウラン		2,500 (2.78)	5,960 (6.62)	7,885 (8.76)	8,050 (8.94)	8,375 (9.31)	9,510 (10.57) *2
4. クロユリ		5,515 (6.13)	4,525	3,885 (4.32) *54	9,435 (10.48) *35	8,475 (9.42) *49	5,565 (6.18) *187
5. ハクサンボウフウ		50 (0.06) *2	1,115 (1.24) *30	1,195 (1.13) *17	1,252 (1.39) *36	1,380 (1.53) *10	1,698 (1.89) *62
6. オンタデ		55 (0.06)	365 (0.41)	630 (0.70)	540 (0.60)	700 (0.78)	955 (1.06)
7. ミヤマヌカボシソウ		—	150 (0.17) *22	80 (0.09) *13	200 (0.22) *23	190 (0.21) *2	355 (0.39) *19
8. ミヤマクワガタ		500 (0.56) *8	1,110 (1.23) *55	910 (1.01) *55	501 (0.56) *10	745 (0.83) *66	765 (0.85) *76
9. ミヤマアキノキリンソウ		205 (0.23)	525 (0.58) *7	330 (0.37) *8	565 (0.63) *6	845 (0.94) *2	1,160 (1.29) *11
10. ミヤマウイキョウ		—	315 (0.35) *3	585 (0.65) *7	690 (0.77) *3	695 (0.77) 3	770 (0.86) *13
11. マイズルソウ		10 (0.01)	100 (0.11) *9	205 (0.23) *16	115 (0.13)	235 (0.26) *13	305 (0.34) *21
12. コメスキ		523 (0.58)	140 (0.16)	205 (0.23)	170 (0.19)	170 (0.19)	285 (0.32)
13. コバイケイソウ		—	50 (0.06)	30 (0.03) *2	15 (0.03)	20 (0.03)	35 (0.04)
14. ミヤマキンバイ		—	+	—	—	—	+
			*2				*3
15. ハイマツ		—	—	—	—	—	+
							*1
16. ネバリノギラン		—	—	—	—	—	+
							*1
植 被 率		37.02	52.07	51.69	52.00	49.16	51.79

は、近接する株同士がつながっていくような拡大で、他種との競合が増えている。ヒロハノコメスキは1979年まで急増して占有率は39.03になったが、その後減少傾向をたどっている。しかし、本調査区でのヒロハノコメスキの占有率は他の調査区に比べて低く、生育状態は良好である。ショウジョウソゲは漸増の傾向をみせており、小さな生育地を拡大していくように増加し、裸地を埋めている。コバイケイソウは1988年には1980年頃の値で生育地や面積は現状維持の状況にある。本種の占有面積の増減は個体数の増減より現存株の茎葉の成長の状態によって変化しているので、裸地への侵入は本種よりも茎高の低いミヤマキンバイやショウジョウソゲが大きい。ハクサンボウフウは1977年に占有率が12.04になったのが最大でそれ以後は漸減が続いている。各個体の生育地は疎で点在しているが成長は不良で、1～2年で消滅する。

その他、クロユリ、シナノオトギリは毎年出現しているが他の種におかれて生育地を拡大したり伸長できずにいる。ミヤマリンドウ、ミヤマキンポウゲ、ダイモンジソウは出現、消滅をくりかえして、この調査区では定着できない。この5年間に消滅した種はミヤマアキノキリンソウ、ミヤマウイキョウである。

本調査区での種数は1973年11種で15年間に2種減、1種増で1988年に10種となっている。また、植生の推移は最初はヒロハノコメスキが全体の植被率を押し上げる役目を果たしたが、近年はミヤマキンバイやショウジョウソゲなどが植生回復の主役になっている。

調査区Ⅲ

植被率(表3)は1988年55.73で、1973年よりわずかに11.34の増加であり、回復率は0.76にすぎない。1978年に60%台に急増してからは横ばい状態で、やや減少の傾向を見せ、植生の回復はこの10年間にはかばかしくない。

主要な種の占有率について1988年の値を1973年の値と比較すると、ヒロハノコメスキは19.50で-1.97、ミヤマキンバイは15.16で+3.39、スギゴケは12.69で+10.80、クロマメノキは5.35で+4.57、ショウジョウソゲは2.55で+2.44、クロユリは1.17で-1.14、アオノツガザクラは1.20で-4.56である。

ヒロハノコメスキは1978年に占有率が急増して38.25になって以後は減少を続けており、占有地は随所で縮小して、消滅した株も多く、また、枯死株も増えている。この枯死株はマット状をなし地表より盛り上がった状態を保っている。ミヤマキンバイは1983年までは漸増を続けていたが、その後は減少を続け、1973年の値に近づきつつある。生育状況はまばらで裸地への侵入は徐々に徐々である。スギゴケは他の種の周辺に沿ったり、また、株の間を埋めながら次第にその生育地を広げている。スギゴケの裸地への侵入は他の種に比べてかなり大きい。クロマメノキ、ショウジョウソゲは占有率が低いが生育地は着実に広げており、これからの生育地の拡大が期待される。ハクサンボウフウは点在していて、生育地は毎年異なっている。なお、定着しているものの占有面積は1%前後で維持されている。クロユリについては占有率は高くないが、近年、株数や生育地点の増加が見られる。クロマメノキは徐々に占有面積を増やして、裸地への侵入が顕著であるが、本種の占有地内では他種の生育は抑制されるようである。その他の種、ネバリノギラン、コメスキ、ハクサンコザクラに多少の増減があるものの同じ場所で生育を続けている。

以前に出現したが消滅した種としてはミヤマクワガタ、ミヤマリンドウ、ミヤマタネツケバナ、イワアカバナがある。今回の調査でこれらの種の芽生えが裸地内にみられたが、生育を続けることは困難であると推測される。

出現種数は途中入れかわりがあったが、1988年は12種で1973年と変わらない。本調査区ではこの10年間は横ばいかやや漸減傾向にあり、植生の回復とはいえない状態が続いている。

表2 出現種の概況 白山室堂 調査区II（調査面積 40,000 cm²）
上段は占有面積（cm²）、中段の（ ）は占有率（%）、下段*は芽生え数

種名	年次	1973	1984	1985	1986	1987	1988
1. ミヤマキンバイ		21,205 (53.01)	12,685 (31.71) * 10	45,960 (39.90) * 13	13,260 (33.15)	17,800 (44.50) * 15	19,890 (49.73) * 2
2. ヒロハノコメススキ		1,613 (4.03)	11,495 (28.74) * 21	8,735 (21.84) * 2	10,895 (27.24)	8,795 (21.99)	10,935 (27.34)
3. ショウジョウスゲ		8,577 (21.44)	8,410 (21.03) * 7	9,485 (23.71) * 2	11,525 (28.81)	11,810 (29.53)	12,370 (30.93)
4. コバイケイソウ		1,885 (4.71)	7,110 (17.78)	5,955 (14.89)	3,600 (9.90)	8,497 (21.24)	8,310 (20.78)
5. ハクサンボウフウ		254 (0.64) * 1	1,410 (3.53) * 38	1,460 (3.65) * 46	2,270 (5.68)	1,519 (3.80) * 35	1,715 (4.29) * 35
6. クロユリ		+ * 4	+ * 23	+ * 51	+ (0.10) * 38	40 (0.21) * 56	85 * 14
7. シナノオトギリ		10 (0.03)	40 (0.10) * 1	25 (0.06) * 6	+ * 12	- * 3	150 (0.38) * 9
8. アオノツガザクラ		2,582 (6.46)	-	-	-	-	-
9. ミヤマリンドウ		10 (0.03)	+ * 2	-	-	+ * 14	+ * 1
10. ミヤマアキノキリンソウ		-	+ * 1	+ * 1	+ * 2	-	-
11. ハクサンコザクラ		5 (0.01) * 3	-	-	-	-	-
12. ミヤマキンボウゲ		55 (0.14)	50 (0.13)	-	-	+ * 3	20 (0.05) * 1
13. ミヤマウイキョウ		-	-	5 (0.01)	-	-	-
14. イワアカバナ		-	-	+ * 1	+ * 5	+ * 5	15 (0.04)
15. ダイモンジソウ		-	-	-	-	+ * 1	-
植 被 率		68.84	83.75	81.48	82.70	89.00	92.94

菅沼・辰巳：白山室堂平の高山雪田植生の回復状況（3）

表3 出現種の概況 白山室堂 調査区Ⅲ (調査面積 40,000 cm²)
 上段は占有面積 (cm²)、中段の () は占有率 (%)、下段*は芽生え数

種名	年次	1973	1984	1985	1986	1987	1988
1. ヒロハノコメススキ		8,588 (21.47)	13,650 (34.13)	11,230 (28.08)	12,287 (30.72) * 3	9,420 (23.55)	7,801 (19.50) * 12
2. ミヤマキンバイ		4,748 (11.87)	10,920 (27.30)	10,135 (25.34) * 35	8,615 (21.54) * 36	8,923 (22.31) * 17	6,065 (15.16) * 62
3. スギゴケ		755 (1.89)	5,140 (12.85)	3,735 (9.34)	4,580 (11.45) * 13	2,628 (6.57)	5,076 (12.69)
4. クロمامノキ		313 (0.78) * 1	1,315 (3.29)	1,625 (4.06)	1,535 (3.84)	1,870 (4.68)	2,140 (5.35)
5. ショウジョウスゲ		45 (0.11)	710 (1.78)	665 (1.66) * 1	630 (1.58)	730 (1.83)	1,020 (2.55) * 1
6. ハクサンボウフウ		349 (0.87)	435 (1.09) * 5	290 (0.73) * 17	90 (0.23)	198 (0.50) * 19	55 (0.14) * 11
7. クロユリ		922 (2.31) * 26	365 (0.91) * 97	285 (0.71) * 96	248 (0.62) * 91	353 (0.88) * 139	469 (1.17) * 146
8. アオノツガザクラ		2,305 (5.76)	285 (0.71)	385 (0.96)	500 (1.25)	625 (1.56)	485 (1.20)
9. ネバリノギラン		90 (0.21)	130 (0.33)	20 (0.05)	110 (0.28)	285 (0.71)	235 (0.59)
10. ミヤマクワガタ		80 (0.20)	20 (0.05) * 4	15 (0.04) * 4	—	—	—
11. コメススキ		667 (1.67)	40 (0.10)	70 (0.18) * 3	5 (0.01)	20 (0.05)	11 (0.03)
12. ミヤマアカバナ		—	15 (0.04)	+ * 2	—	—	+ * 5
13. ハクサンコザクラ		18 (0.05) * 1	30 (0.08)	30 (0.08) * 1	45 (0.11)	35 (0.09)	65 (0.16)
14. ミヤマリンドウ		—	—	—	+ * 5	—	—
15. ミヤマタネツケバナ		—	—	—	40 (0.10) * 9	—	—
16. イワアカバナ		—	20 (0.05)	—	—	+ * 1	—
植 被 率		44.39	68.34	59.88	68.80	57.92	55.73

まとめ

15年経過した1988年における回復率は調査区 I では0.91, IIでは1.61, IIIでは0.76で, 3調査区の平均は1.09である。この回復率は5年後の1978年では2.92, 10年後の1983年では1.73で, その数値は低下している。各調査区の植被率を見ると回復の状況は漸増の傾向を示しているかのように見受けられるが年による差異が大きく, 回復率はさらに低下することも予想される。

主要な種の占有率について変化をみると, ヒロハノコメスキは1978年までの5年間には占有面積の急な広がりが見られる。その後は急に減少し, わずかな増減をくりかえしながら次第に占有率を減少させている。ヒロハノコメスキはパイオニアとして旺盛な生育力を持った種であるが, 裸地があればどこでも侵入していくというものでもなく, かなり長い時間をかけて生育地を広げていっても, 厳しい環境条件の前に広い裸地を残して芽生えの減少や枯死を余儀なくしている。ショウジョウソゲはヒロハノコメスキと競合する関係にあって生育地を伸ばしているが, 生育状態は良好で占有地は着実に増加している。ハクサンボウフウは調査区によって占有率はかなり異なるが, 生育地は点在するという共通点がある。また, まわりがよく繁茂して密であれば茎葉を伸ばさせ, 疎らであれば成長しないまま葉を広げている。ヒロハノコメスキに代わってショウジョウソゲやハクサンボウフウなどが今後占有地を伸ばしていくことが予測されるが, ガンコウランやクロマメノキなどの木本の成長も期待される。

植生の回復は最初に期待されたほどではなく, 回復の条件がますます厳しくなっているようである。表土凍結や融雪時の流水による生育土壌の悪化がその原因と考えられるが, その悪条件においてもなお植生の回復の営みは続けられるので, 今後も変遷については観察を続けたい。

最後に本調査に便宜をお図りいただいた白山比咩神社, 白山観光協会, 白山自然保護センター, 外業に御協力いただいた奈良女子大学理学部生物学科植物生態学研究室の学生諸嬢に深く感謝の意を表す。なお, 本調査は白山自然保護調査研究会の研究費に依った。

文 献

- 菅沼孝之・辰巳博史 (1980) 白山室堂平の高山雪田植生の回復状況 (1). 石川県白山自然保護センター研究報告第6集, p.23-36, 石川県.
 菅沼孝之・辰巳博史 (1984) 白山室堂平の高山雪田植生の回復状況 (2). 石川県白山自然保護センター研究報告第10集, p.49-61, 石川県.

Summary

We have investigated by the permanent quadrat method since 1973 the recovery of snow-patch vegetation denuded by trampling. But this report provides a record of five years, from 1984 to 1988.

The cover of *Deschampsia caespitosa* Beauv. That increased for the first three or four years has been gradually decreasing since 1980, but the cover of *Carex blepharicarpa* Franchet, *Peucedanum multivittatum* Maxim., *Vaccinium uliginosum* L., *Empetrum nigrum* L. var. *japonicum* K. Koch etc., is gradually increasing.

This investigation shows that recovery of vegetation is very slow, but that it is certainly progressing in the direction of climax.